

## 屋久島、奄美大島における昆虫病原糸状菌の探索・収集

果樹研究所 生産環境部

天敵機能研究室

柳 沼 勝 彦

### Collection of Entomogenous Fungi in Yakushima Island and Amami-ooshima Island in Japan

Katsuhiko YAGINUMA

Insect Microbiology Laboratory, Department of Plant Protection,  
National Institute of Fruit Tree Science  
Fujimoto 2-1, Tsukuba, Ibaraki 305-8605, Japan

#### 1. 目的

近年、シンクイムシ類、ハマキムシ類などのチョウ目害虫を対象とした複合交信攪乱剤が開発され、リンゴ、ナシ、モモなどの果樹園で利用されるようになった。果樹園で本製剤を利用することにより、殺虫剤散布を大幅に減らすことが可能になった。しかし、本剤単独ではシンクイムシ類の防除は不十分であり、補完防除が必要である。また本剤の対象外となるカメムシ類、ハダニ類、アブラムシ類、カイガラムシ類などに対しては防除が必要である。特にカメムシ類は生態的特徴から化学農薬による防除が難しく、西南暖地の果樹園では周期的に大被害がみられ、問題となっている。環境負荷低減を目的として、さらなる減農薬を推進するためには、これら問題となるシンクイムシ類やカメムシ類を化学農薬によらない方法で防除する必要がある。これらの害虫に対しては昆虫病原糸状菌が有力な天敵の一つとして考えられていることから、今回の探索では、シンクイムシ類やカメムシ類に対して病原性の強い昆虫病原糸状菌の収集を目的とする。また、果樹園で防除資材として利用可能な菌を得るためには、利用しようとする地域の気候に適応できる系統を収集、選抜することも重要であると考えられることから、今回は西南暖地における利用を想定して、探索場所を日本の亜熱帯地域である屋久島および奄美大島とし、昆虫病原糸状菌の分布状況を調査するとともに、亜熱帯気候に適応した系統を収集することも目的とする。

## 2. 探索概要

### (1) 病死虫の採集

病死虫の採集は2004年10月18～20日に鹿児島県熊毛郡屋久島町、上屋久島、10月21～23日に大島郡龍郷町、大和町、宇検村、瀬戸内町、住用村、名瀬市で行った（表1）。

表1. 昆虫病原糸状菌の探索・収集日程

年月日	行 程	行 動 内 容
H16. 10. 18	つくば市→鹿児島県熊毛郡屋久島町	陸路、空路 屋久島町内探索・土壌収集
19	屋久島町→上屋久島	上屋久島町内探索・土壌収集
20	上屋久島→屋久島	屋久島町内探索・土壌収集
21	上屋久島→鹿児島市→大島郡笠利町 龍郷町→名瀬市	空路 龍郷町内探索・土壌収集
22	名瀬市→大和村→宇検村→瀬戸内町	大和村、宇検村内探索・土壌収集
23	瀬戸内町→住用村→名瀬市→笠利町 笠利町→つくば市	瀬戸内町、住用村、名瀬市内探索・土壌収集 空路、陸路

### (2) 土壌採集

病死虫の探索した際に、屋久島内の44カ所、奄美大島内の34カ所で土壌のサンプリングを行った。木陰や傾斜地の湿った場所を中心に、土壌約200gをポリエチレン袋で採集し、果樹研に持ち帰った。

## 3. 収集の成果

### (1) 方法

#### 1) 病死虫からの昆虫病原糸状菌の分離

採集した病死虫は、湿室において分生子を形成させた。分生子をクロラムフェニコール添加 Sabouraud 寒天培地に接種して菌を分離した。分離後、コロニーの形状、検鏡による分生子の形態観察により、種を同定した。

#### 2) 土壌からの昆虫病原糸状菌の分離

##### a) 選択培地による分離

使用した選択培地は *Metarhizium* 分離用選択培地（オートミール30g、寒天20g、蒸留水1,000 ml、塩基性硫酸銅0.86g、PCNB水和剤0.67g、クロラムフェニコール0.3g）、*Paecilomyces* 属菌分離用選択培地（麦芽エキス20g、寒天15g、蒸留水1,000ml、硫酸銅400mg、クロロテトラサイクリン30mg）（Bååth, 1991）、*Beauveria bassiana* 分離用選択培地（ペプトン3 g、塩化銅0.2g、クリスタルバイオレット 2 mg、寒天15g、蒸留水1,000ml pH10）（Shimazu and Sato, 1996）の3種類である。採集した土壌を0.05% Tween40添加の滅菌水で希釈し、15分間振盪後、それぞれの選択培地に接種した。14日後に出現したコロニーをSabouraud寒天培地に移植し、菌種を同定した。

##### b) モモシンクイガ、ナシヒメシンクイの幼虫利用による菌の分離（釣り餌法）

採集した土壌を直径10cm高さ7cmのプラスチック製の容器に入れ、幼果リングで室内飼育した

モモシクイガの終齢幼虫を放飼し（40頭/容器）、土壤中で蛹化させた。また、室内飼育したナシヒメシクイの終齢幼虫を脱脂綿に潜らせ、そこに土壤サンプルの10倍希釈液を染みこませ25℃で飼育した。2週間後、羽化した成虫数、病死虫数を調査した。病死虫からクロラムフェニコール添加のSabouraud寒天培地を用いて菌の分離を行い、菌種を同定した。

### 3) モモシクイガに対する病原性

分生子形成の良好な *P. fumosoroseus* 13菌株、*P. cateniannulatus* 5菌株について、モモシクイガに対する病原性を調査した。10<sup>8</sup>/mlの分生子懸濁液を調製し、滅菌土壌、非滅菌土壌にそれぞれ10<sup>4</sup>/土壌1g、10<sup>6</sup>/土壌1gになるように菌液を混和した。菌を混和した土壌に、モモシクイガの終齢幼虫を放飼し、蛹化させた。2週間後に羽化成虫数および病死虫数を調査した。

### 4) チャバネアオカメムシに対する病原性

Ihara et al. (2001) の報告に従い、*M. anisopliae* の60菌株、*B. bassiana* の8菌株についてチャバネアオカメムシに対する病原性を調査した。Sabouraud寒天培地で菌を培養し、分生子を形成したコロニー上にカメムシ成虫を放飼し、数分間歩行させた。カメムシを別の容器に移し25℃で飼育した。接種後毎日生死を確認し、供試虫の90%が死亡するまでに必要な日数を求めた。必要日数により、各菌株をClass I（4日以内）、Class II（5～7日）、Class III（8～10日）、Class IV（11日以上）に分類した。

### 5) 生育試験

*B. bassiana* 8菌株、*M. anisopliae* 20菌株、*P. fumosoroseus* 23菌株、*P. cateniannulatus* 32菌株の分生子をSabouraud寒天培地のプレートに接種し、25℃および30℃で培養した。7日、14日後のコロニー直径を測定した。なお、対照として関東および東北地方で分離された菌株をそれぞれ供試した。

## (2) 結果

### 1) 病死虫の収集

屋久島では病死虫を採集することができなかった。奄美大島では、チョウ目蛹、セミ成虫、コナジラミ類の病死虫を採集した。採集した病死虫から、5種の昆虫病原糸状菌が分離された（表2）。このうち *Aschersonia aleyrodis* については、カンキツ害虫であるミカンコナジラミに対する病原性が確認された段階でジーンバンク登録する予定である。

表2. 病死虫の採集

菌株番号	採集場所	学名	寄主
04102101	龍郷町	<i>Isaria takamizusanensis</i>	セミ成虫
04102102	龍郷町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	チョウ目蛹
04102201	大和村	<i>Paecilomyces tenuipes</i>	チョウ目蛹
04102202	宇検村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	チョウ目蛹
04102203	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102204	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102205	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102206	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類

菌株番号	採集場所	学名	寄主
04102207	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102208	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102209	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102210	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102211	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102212	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102213	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102214	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102215	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102216	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102217	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102218	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102219	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102220	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102221	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102222	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102223	宇検村	<i>Aschersonia aleyrodis</i>	コナジラミ類
04102301	瀬戸内町	<i>Aschersonia</i> sp.	コナジラミ類
04102302	瀬戸内町	<i>Aschersonia</i> sp.	コナジラミ類
04102303	瀬戸内町	<i>Aschersonia</i> sp.	コナジラミ類

## 2) 土壌からの分離

屋久島および奄美大島で採集した土壌からそれぞれ68、87菌株の昆虫病原糸状菌が分離された(表3)。分離菌は8種(未同定1種を含む)であった。両島で分離されたのは*M. anisopliae*、*P. cateniannulatus*、*P. fumosoroseus*の3種で、普通種である*B. bassiana*は奄美大島のサンプルからは分離されなかった。最も多く分離された*M. anisopliae*は、屋久島のサンプルの約55%、奄美大島のサンプルの約90%から分離された。同様に、*P. cateniannulatus*および*P. fumosoroseus*の分離頻度はそれぞれ、屋久島で23%、7%、奄美大島で50%、35%であり、両種とも両島では普通種として分布していることが確認された(表4)。

表3. 分離菌株一覧(土壌から分離)

菌株番号	採集場所	菌種名	分離法	MAFF
Y-1-1	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>acridum</i>	選択培地	
Y-1-2	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-1-3	屋久町	<i>Beauveria brongniartii</i>	選択培地	
Y-2-1	屋久町	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
Y-3-1	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-4-1	屋久町	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
Y-6-1	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-6-2	屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
Y-7-1	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	635019

菌株番号	採集場所	菌 種 名	分離法	MAFF
Y-7-2	屋久町	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	
Y-7-3	屋久町	<i>Beauveria bassiana</i>	選択培地	
Y-7-4	屋久町	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	モモシクイガ	
Y-7-5	屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	ナシヒメシクイ	
Y-8-1	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-8-2	屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	635020
Y-8-3	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	モモシクイガ	
Y-10-1	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-10-2	屋久町	<i>Beauveria bassiana</i>	選択培地	
Y-10-3	屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
Y-11-1	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-11-2	屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
Y-11-3	屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	モモシクイガ	
Y-11-4	屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	ナシヒメシクイ	
Y-12-1	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-12-2	屋久町	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
Y-15-1	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-15-2	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	モモシクイガ	
Y-17-1	屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-17-2	屋久町	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
Y-22-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-22-2	上屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
Y-23-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-23-2	上屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	モモシクイガ	
Y-24-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-24-2	上屋久町	<i>Beauveria bassiana</i>	選択培地	
Y-25-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-25-2	上屋久町	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	
Y-25-3	上屋久町	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	ナシヒメシクイ	
Y-26-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-26-2	上屋久町	<i>Beauveria bassiana</i>	選択培地	
Y-27-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-29-1	上屋久町	<i>Beauveria bassiana</i>	選択培地	
Y-30-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-30-2	上屋久町	<i>Beauveria bassiana</i>	選択培地	
Y-31-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>majus</i>	選択培地	
Y-32-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-32-2	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	モモシクイガ	
Y-33-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-33-2	上屋久町	<i>Beauveria bassiana</i>	選択培地	
Y-34-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-34-2	上屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
Y-35-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-36-1	上屋久町	<i>Beauveria bassiana</i>	選択培地	
Y-36-2	上屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	

菌株番号	採集場所	菌 種 名	分離法	MAFF
Y-37-1	上屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
Y-38-1	上屋久町	<i>Beauveria bassiana</i>	選択培地	
Y-40-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-41-1	上屋久町	<i>Beauveria bassiana</i>	選択培地	635021
Y-42-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-42-2	上屋久町	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	
Y-42-3	上屋久町	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	ナシヒメシンクイ	
Y-43-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>majus</i>	選択培地	
Y-43-2	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-44-1	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-44-2	上屋久町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
Y-44-3	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
Y-44-4	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	モモシンクイガ	
Y-44-5	上屋久町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	ナシヒメシンクイ	
A-1-1	龍郷町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-1-2	龍郷町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-2-1	龍郷町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-3-1	龍郷町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-3-2	龍郷町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-3-4	龍郷町	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	モモシンクイガ	635022
A-3-5	龍郷町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	ナシヒメシンクイ	
A-4-1	龍郷町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-4-2	龍郷町	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	
A-4-3	龍郷町	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	モモシンクイガ	
A-4-4	龍郷町	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	ナシヒメシンクイ	
A-5-1	龍郷町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-5-2	龍郷町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-6-1	大和村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-6-2	大和村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	
A-6-3	大和村	<i>Paecilomyces tenuipes</i>	選択培地	
A-7-1	大和村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-7-2	大和村	<i>Paecilomyces tenuipes</i>	モモシンクイガ	
A-7-3	大和村	<i>Paecilomyces tenuipes</i>	ナシヒメシンクイ	
A-8-1	大和村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-8-2	大和村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-8-3	大和村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	635023
A-8-4	大和村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	ナシヒメシンクイ	
A-9-1	大和村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-9-2	大和村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-9-3	大和村	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
A-10-1	大和村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-10-2	大和村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	
A-10-3	大和村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	モモシンクイガ	
A-10-4	大和村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	ナシヒメシンクイ	635024
A-11-1	大和村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	

菌株番号	採集場所	菌 種 名	分離法	MAFF
A-11-2	大和村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	
A-11-3	大和村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	モモシクイガ	
A-12-1	大和村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-12-2	大和村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-13-1	大和村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-13-2	大和村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-14-1	大和村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-14-2	大和村	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
A-15-1	宇検村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-15-2	宇検村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	
A-15-3	宇検村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	モモシクイガ	
A-16-1	宇検村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-17-1	宇検村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-17-2	宇検村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-17-3	宇検村	<i>Paecilomyces cicadae</i>	選択培地	
A-18-1	宇検村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-18-2	宇検村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-18-3	宇検村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	モモシクイガ	635025
A-19-1	宇検村	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
A-19-2	宇検村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	モモシクイガ	
A-19-3	宇検村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	ナシヒメシクイ	
A-20-1	宇検村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-20-2	宇検村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	
A-20-3	宇検村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	モモシクイガ	635026
A-20-4	宇検村	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	ナシヒメシクイ	
A-21-1	瀬戸内町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-21-2	瀬戸内町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-21-3	瀬戸内町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	モモシクイガ	
A-22-1	瀬戸内町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-22-2	瀬戸内町	<i>Paecilomyces cicadae</i>	選択培地	
A-22-3	瀬戸内町	<i>Paecilomyces tenuipes</i>	選択培地	
A-22-4	瀬戸内町	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
A-23-1	瀬戸内町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-23-2	瀬戸内町	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
A-24-1	瀬戸内町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	モモシクイガ	
A-25-1	瀬戸内町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-25-2	瀬戸内町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	モモシクイガ	
A-26-1	瀬戸内町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-26-2	瀬戸内町	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-27-1	瀬戸内町	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-28-1	住用村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-29-1	住用村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-29-2	住用村	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-30-1	住用村	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-31-1	名瀬市	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	

菌株番号	採集場所	菌 種 名	分離法	MAFF
A-31-2	名瀬市	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	選択培地	
A-31-3	名瀬市	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	635027
A-32-1	名瀬市	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-32-2	名瀬市	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
A-32-3	名瀬市	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	モモシクイガ	
A-32-4	名瀬市	<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	ナシヒメシクイ	
A-33-1	名瀬市	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-33-2	名瀬市	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	
A-33-3	名瀬市	<i>Paecilomyces</i> sp.	選択培地	
A-34-1	名瀬市	<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	選択培地	
A-34-2	名瀬市	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	選択培地	

表 4. 昆虫病原糸状菌が分離された土壌サンプル

菌 種 名	屋久島 (44サンプル)	奄美大島 (34サンプル)
<i>Beauveria bassiana</i>	10	
<i>Beauveria brongniartii</i>	1	
<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>acridum</i>	1	
<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>anisopliae</i>	24	31
<i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>majus</i>	1	
<i>Paecilomyces cateniannulatus</i>	10	17
<i>Paecilomyces cicadae</i>		2
<i>Paecilomyces fumosoroseus</i>	3	12
<i>Paecilomyces tenuipes</i>		4
<i>Paecilomyces</i> sp.	4	7

### 3) モモシクイガに対する病原性

供試した *P. fumosoroseus* の13菌株の病死率は、非滅菌土壌 ( $10^6$ /土壌 1 g) の場合61.7~100%、滅菌土壌 ( $10^4$ /土壌 1 g) の場合すべて100%であり、強い病原性を示した。 *P. cateniannulatus* の5菌株の病死率は非滅菌土壌で58.3~90%、滅菌土壌ですべて100%であった。特に病原性が強い *P. fumosoroseus* の6菌株、 *P. cateniannulatus* の1菌株をジーンバンクに登録した。

### 4) チャバネアオカメムシに対する病原性

接種試験の結果、Class II (5~7日) に分類されるものが最も多く、 *M. anisopliae* が40菌株、 *B. bassiana* が5菌株であった。最も病原力が強いとされるClass I (4日以内) に分類される菌株はなかった。最も病原性が強かった *M. anisopliae*、 *B. bassiana* のそれぞれ1菌株をジーンバンクに登録した。

### 5) 生育試験

供試したすべての菌株の好適培養温度は、25℃であった。30℃で菌を培養した場合、 *P.*



*fumosoroseus*はどの菌株も著しく生育阻害がみられた。*P. cateniannulatus*については関東、東北地方で分離された対照菌株が著しく生育阻害がみられたのに対し、分離菌株の生育阻害は小さかった。*M. anisopliae*と*B. bassiana*については分離菌株および対照菌株とも生育阻害は小さく、差はみられなかった。

#### 4. 所感

今回の探索は、計画の段階から台風発生により変更を余儀なくされ、当初予定より1～2ヶ月遅い時期になってしまった。さらに屋久島滞在中にも台風が通過し、予定を大幅に変更することになった。屋久島では悪天候のため十分な探索を行えなかったせいもあり、病死虫を採集することができなかった。奄美大島でも、日程が短縮され、十分な探索ができなかったが、少ないながらも病死虫を採集することができた。しかし、過去に行った関東、東北地方での同様な調査では、10月は、短時間で多数の病死虫を採集することができる時期であり、それらの探索結果と比べると、今回の探索は非常に少ない結果であった。採集した土壌からは多数の昆虫病原糸状菌が分離されたことから、両島に菌が分布していることは明らかであり、昆虫病原糸状菌の発生盛期が関東、東北地方とは異なるのかもしれない。

病死虫の採集は少なかったが、両島で採集した土壌から、多数の菌を分離することができた。このうち、*P. fumosoroseus*はモモシンクイガに対して特に病原性が強く、また、これまで亜熱帯地域からほとんど収集されていないことから、6菌株をジーンバンクに登録した。この他、Shimazu (2001)の報告で、日本においては普通種であることが判明した種である*P. cateniannulatus*が、今回の探索で多数得られ、屋久島および奄美大島にも普通種として分布していることが明らかになった。今回の探索で得られた本種の菌株は、生育試験で、30℃においても生育阻害がほとんどみられなかったことから、西南暖地における利用が期待される。なお、上記2種は、ナシヒメシンクイに対しても病原性が強いことから、今後さらに試験を進める予定である。また、分離菌の中には昆虫に対する病原性を調査していない菌株も多く残されており、今後果樹害虫に対する病原性の調査を行う必要がある。

#### 5. 謝辞

本調査にあたって有益なご助言をいただいた鹿児島県農業試験場大島支場林川修二氏に深く感謝の意を表す。

#### 6. 参考文献

- Bååth, E. (1991) Tolerance of copper by entomogenous fungi and the use of copper-amended media for isolation of entomogenous fungi from soil. *Mycol. Res.* 95: 1140-1142.
- Ihara, F., Yaginuma, K., Kobayashi, N., Mishiro, K. and Sato, T. (2001) Screening of entomopathogenic fungi against the brown-winged green bug, *Plautia stali* Scott (Hemiptera: Pentatomidae). *Appl. Entomol. Zool.* 36: 495-500.

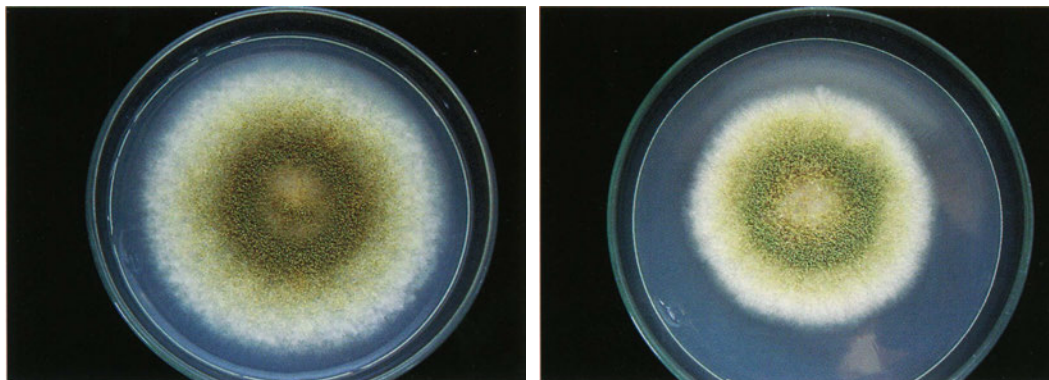
Shimazu, M. and Sato, H. (1996) Media for selective isolation of an entomogenous fungus, *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes). Appl. Entomol. Zool.31: 291-298.

Shimazu, M. (2001) *Paecilomyces cateniannulatus* Liang, a commonly found, but an unrecorded entomogenous fungus in Japan. Appl. Entomol. Zool. 36: 283-288.

### Summary

For isolation of entomogenous fungi, 44 and 34 soil samples were collected in Yakushima island and Amami-ooshima island in Kagoshima Prefecture, respectively in October 2004. One hundred fifty five isolates of entomogenous fungi were isolated from soil samples by a bait method using lepidopteran larvae and three selective media for isolation of entomogenous fungi. They were identified as the fungi, *Beauveria bassiana*, *B. brongniartii*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces cateniannulatus*, *P. cicadae*, *P. fumosoroseus* and *P. tenuipes*. The isolates of *P. fumosoroseus* were highly pathogenic to the peach fruit moth, *Carposina sasakii*. The isolates of *M. anisopliae* and *B. bassiana* were moderately virulent to the brown-winged green bug, *Plautia stali*. Isolates were deposited at the Genebank, National Institute of Agrobiological Sciences, Japan (Accession No.: MAFF 635019, MAFF 635020, MAFF 635021, MAFF 635022, MAFF 635023, MAFF 635024, MAFF 635025, MAFF 635026 and MAFF 635027).

## 微生物の探索収集プロフィール



長野県内の養蚕場から分離・同定した *Aspergillus bombycis* MAFF239797 (左) および *Aspergillus nomius* MAFF239799 (右) (後藤)



釣り餌法による昆虫病原糸状菌 *Paecilomyces fumosoroseus* の土壌からの検出 (柳沼)



中国江蘇省におけるコン茎葉部サイレージの調製(左) および陝西省における半地下サイロでの貯蔵(右) (蔡)